

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-305915

(43)Date of publication of application : 28.10.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G03F 7/20

(21)Application number : 03-094867

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 02.04.1991

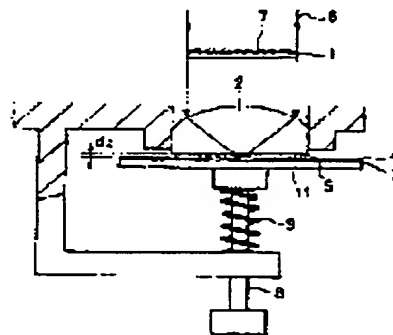
(72)Inventor : OZEKI HISAO  
MATSUBARA TAKASHI

## (54) ADHESION TYPE EXPOSURE DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make thin the film thickness of an immersion liquid interposed between a photo-mask or an optical projection system and a wafer and reduce the quantity of light absorbed, and to minimize and prevent exposure unevenness in an adhesion type exposure device.

**CONSTITUTION:** A wafer 3 coated with a photoresist 4 is fast stuck on an exposure lens 2 through an immersion liquid 5. A surface-active agent 11 is mixed into the immersion liquid 5 within a range that the photoresist 4 is not affected, and the surface-active agent 11 reduces the surface tension of the immersion liquid 5, and improves wettability. Accordingly, the film thickness  $d_2$  of the immersion liquid is made thinner than the case where surface-active agent is not mixed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-305915

(43) 公開日 平成4年(1992)10月28日

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 7/20	5 2 1	7818-2H		
		7352-4M	H 0 1 L 21/30	3 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-94867

(22) 出願日 平成3年(1991)4月2日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 大関 尚夫

東京都品川区西大井一丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内

(72) 発明者 松原 隆

東京都品川区西大井一丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内

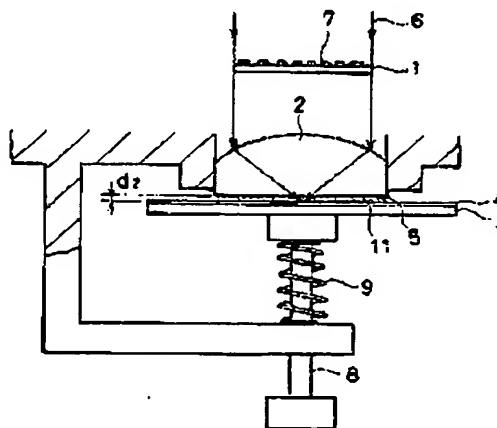
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 密着型露光装置

(57) 【要約】

【目的】 密着型露光装置において、フォトマスクまたは投影光学系とウエハとの間に介在される浸液の膜厚を薄くして光の吸収量を少なくし、露光ムラを軽減防止することを目的とする。

【構成】 フォトリソスト4を塗布されたウエハ3を露光レンズ2に浸液5を介して密着させる。浸液5にはフォトリソスト4に影響を与えない範囲で界面活性剤11が混入されており、界面活性剤11は、浸液5の表面張力を減らし、濡れ性を高める。したがって、浸液の膜厚dは界面活性剤を混入しない場合より薄くなる。



(2)

特開平4-305915

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォトレジストを塗布されたウエハを投影光学系もしくはフォトマスクに浸液を介して密着させ、照射光の照射によりフォトマスクのパターンを前記フォトレジストに転写するようにした密着型露光装置において、前記浸液は前記フォトレジストに影響を与えない範囲で界面活性剤が混入されていることを特徴とする密着型露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LSIの製造工程において、フォトマスク上のパターンをウエハ上に投影露光する露光装置、特に密着型露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 レーザ光等を照射しフォトマスク上のパターンを投影光学系によってシリコンウエハ等の半導体基板上に投影露光するこの種の露光装置における露光方式としては、①密着（コンタクト）露光方式、②プロキシミティ露光方式、③反射型投影露光方式、④縮小レ

30 【0006】 本発明は上述したような従来の問題点および要望に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、浸液の膜厚を薄くし、浸液による露光ムラを軽減防止し得るようにした密着型露光装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため、フォトレジストを塗布されたウエハを投影光学系もしくはフォトマスクに浸液を介して密着させ、照射光の照射によりフォトマスクのパターンを前記フォトレジストに転写するようにした密着型露光装置において、前記浸液は前記フォトレジストに影響を与えない範囲で界面活性剤が混入されているものである。

【0008】

【作用】 本発明において界面活性剤は浸液の濡れ性を高め、表面張力を下げる。したがって浸液の膜厚を薄くする。

【0009】

【実施例】 以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る密着型露光装置の一実施例を示す要部の断面図である。なお、図中図2と同一構成部品のものに対しては同一符号を以て示し、その説明を省略する。

【0010】 本実施例は投影光学系にウエハを密着させた場合を示すもので、フォトマスク投影光学系の一部を構成する露光レンズ2とウエハ3との間に介在される純水等の浸液5に界面活性剤11を混入したものである。

【0011】 界面活性剤11としては、陽イオン性、陰イオン性、非イオン性等種々のものが使用可能であるが、屈折率が浸液5と同程度で光の吸収が少なく、またフォトレジスト4を溶かしたりすることのない範囲で混入されることが望ましい。特に、陽イオン性のうち四級アンモニウム塩系は、濡れ性も高く、レジストへの影響も少なく、光の吸収も少ないため好ましい。

【0012】 かくしてこのような構成においては界面活性剤11が浸液5の表面張力を低減して濡れ性を高めるため、ウエハ3を所定圧力にて露光レンズ2に圧接した際、浸液5の膜厚 $d_1$ を図2に示した従来装置と比較して薄くする（ $d_2 < d_1$ ）ことができ、また膜厚が薄くなれば光の吸収量も少なくなるので、これに比例して光

50 の吸収ムラが減少し、露光ムラを軽減防止することがで

【0003】 このうち密着露光方式は、フォトマスク（または投影光学系）とウエハとを密着させて露光するもので、これらが完全に密着している場合には、フォトレジスト中の波長が屈折率分の1に短くなるため、回折の影響が少なく、高解像度の転写が得られるという特色を有している。この密着は真空吸着、静電チャック等によって行っている。しかし、完全な密着を実現することは極めて難しく、またフォトマスクとウエハとを機械的に接触させているためにウエハ表面の突起等によりフォトマスクに欠陥が生じ、その寿命を低下させると同時にデバイスの歩留りに影響を及ぼすといった問題があった。

【0004】 そこで、密着露光方式によるこのような問題を解決する方法としてフォトマスクとウエハ間に液体（浸液）を充填している。図2はウエハを浸液を介して投影光学系に密着させた場合を示すもので、1はフォトマスク、2は投影光学系の一部を構成する露光レンズ、3はフォトレジスト4が塗布されたウエハ、5は露光レンズ2とウエハ3間に充填された浸液、6はフォトマスク1のパターン7を照射しフォトレジスト4を露光する照射光、8はウエハ3を保持する保持体、9は保持体8を上方に付勢しウエハ3を露光レンズ2に所定圧にて押し付ける圧縮コイルばねである。照射光6の波長は短いほど回折の影響が少なく、そのため光源としてエキシマレーザー等のレーザー装置が用いられる。浸液5としては、屈折率がフォトレジスト4と同程度で光の吸収が少なく、しかもフォトレジスト4を溶かさないうものが望ましく、通常純水が使用される。

【0005】

(3)

特開平4-305915

3

きるものである。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る密着型露光装置によれば、浸液に界面活性剤を混入することにより、浸液自身の表面張力を減らして濡れ性を向上させるようにしたので、浸液の膜厚を薄くすることができる。したがって、浸液の膜厚ムラが小さく、光の吸収を少なくすることができ、浸液による露光ムラを軽減防止することができる。

・【図面の簡単な説明】

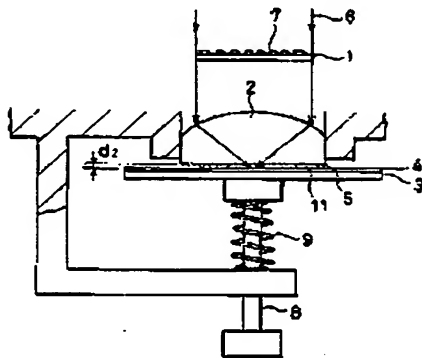
【図1】本発明に係る密着型露光装置の一実施例を示す要部の断面図である。

【図2】密着型露光装置の従来例を示す要部の断面図である。

【符号の説明】

- 1 フォトマスク
- 2 集光レンズ
- 3 ウエハ
- 4 フォトレジスト
- 5 浸液
- 6 照射光
- 7 マスク
- 10
- 7 マスク
- 11 界面活性剤

【図1】



【図2】

